动 物 学 研 究 2001, Jun. 22 (3): 205~210 CN 53-1040/Q ISSN 0254-5853
Zoological Research

西双版纳勐宋轮歇演替区鸟类多样性及食果鸟研究

王直军[1] 李国锋 曹 敏
(中国科学院西双版纳热带植物园昆明分部 昆明 650223)
门 罗 朵戈 扎图 宗伟
(西双版纳景洪县大勐龙镇勐宋乡 666100)

摘要：结合退耕还林、生态保护和山区经济持续发展的需要，在西双版纳勐宋轮歇休闲自然演替林地、传统保护使用林地和原始自然林地等3类8种生境中，采用样方法并辅以挂网捕鸟法，研究了鸟类的多样性、食果鸟类及其与森林动态的关系。结果表明：①随着轮歇休闲时间递增和植被层次增加，鸟类多样性增加，鸟类群落逐渐复杂化；②鸟类多样性 H、Hmax 和 J 等参数变化情况在干季和雨季类似；③食果传播植物种子的鸟类沟通了各林地之间的联系，它们的活动对植被的演替和扩展至关重要。讨论分析认为，鸟类多样性与生境植被结构相互作用，协同发展；在退耕还林工作中要重视食果鸟类及其生态功能的作用，注意保护原始森林和鸟类物种，利用和促进食果鸟类的自然生态功能。

关键词：西双版纳；生物多样性；食果鸟；森林动态
中图分类号：Q958.12，Q959.7 **文献标识码**：A **文章编号**：0254-5853(2001)03-0205-06

1 研究目的及轮歇演替区概况

近年来，我们在西双版纳勐宋地区轮歇休闲自然演替林地、传统保护使用林地及原始自然林地等生境，进行了鸟类研究。勐宋位于西双版纳西南部（N21°7′~21°34′，E100°25′~100°35′）海拔800~2 000 m的山区，南部与缅甸相邻；山顶植被为常绿阔叶林，寨子附近主要为山地雨林；这里雨量充沛（年降雨量1 600~1 800 mm），全年干湿季分明，5月至10月为雨季，11月至次年4月为干季。当地居民主要为哈尼族，长期以来由于交通条件限制，外来影响较小，保留了社区持续管理的传统轮歇演替林地，保留了与当地资源相适应的、反映山区民族传统的自然经济林地管理模式。现存的林地类型正是当地人们历史活动状况的反映，各类型林地的鸟种情况已有报道（王直军，1997）。

勐宋作为社区样例，长期以来，人们的生产、生活与环境资源有持久利用约定俗成的原则。村寨周围都有风景林带、用藤保护林、传统用材林、薪炭林和以茶、藤、竹、染料为主的传统经济林。从历史发展过程看，传统的轮歇农作周期根据植被恢复情况统筹安排，集体管理、违者处罚，十分严格。土地轮歇时间少则6~7年，多则20~30年，甚至40年。使用时按土地肥力分别种植旱谷、包谷或蔬菜。其乡规民约和传统宗教文化禁忌，使森林管理经验和宗教信仰合为一体，为山区资源的永续利用提供了社会保障，也保证着轮歇循环过程的实施。村民有保护寨子周围水源林和风景林的传统习惯，所以勐宋哈尼族村庄始终保持在青山绿水环抱之中；林地、农作区、箐沟、小河、水潭镶嵌分布，自然条件十分优越。从常绿阔叶林、山地雨林到经济林，形成了保存物种多样性的良好环境；现存的不同年期休闲演替林地和传统保护使用林地，给我们提供了难得的研究基地。

目前，对热带雨林生物多样性变化趋势及森林动态的研究已极为迫切（Dalling *et al*., 1998; Cao & Zhang, 1996）。为了人类的持续发展，探索有效地保护热带雨林生态环境及其物种多样性，已经成为科

收稿日期：2000-12-11；修改稿收到日期：2001-02-23
基金项目：云南省应用基础研究基金（编号：2000C0082M）
[1] 通讯地址：云南省昆明市学府路50号（邮编：650223；电话：0871-5123683，5160767；E-mail：wangzj@public.km.yn.cn）

技工作者和政府部门面临的严峻问题,森林动态过程的环境生态学研究将成为解决这一问题的突破口(Dalling *et al.*, 1998)。食果鸟类传播植物种子(Janzen, 1975; Barnea, 1992; Regal, 1997; Wang, 1986)是森林动态的重要一环。鸟类对森林更新的作用已越来越引起国际学术界的重视(Levin, 1974; Herrera, 1982, 1984; Herrera & Jordano, 1981; Martin, 1985; Estrada & Fleming, 1986; Murray, 1988; Barnea, 1991, 1992; Kasparis, 1993; Fuentes, 1994; Traveset *et al.*, 1995; Hagan *et al.*, 1996; Dalling *et al.*, 1998),特别是在鸟类极丰富的西双版纳热带地区就尤为紧迫和重要(杨岚等,1995)。因此,联系森林生态系统和森林更新过程,深入研究摄食植物果实有散播种子功能的鸟类动态,是很有现实意义的。

2 研究方法

2.1 样地选择

选择了3类8种类型的生境样地进行研究。第1类生境为轮歇休闲自然演替林地(简称轮歇休闲林地, fallow fields, F),根据不同休闲时间又分为6年(F6)、10年(F10)、20年(F20)和30年(F30)4种类型,轮歇休闲时间从社区资料获得后再用生长锥测定树龄证实。第2类生境为传统保护使用林地(简称传统林地),包括3种类型的生境:传统经济林地(traditional economic forest, Te),传统用材林地(traditional timber-use protected forest, Tt),传统用藤林地(traditional rattan-use protected forest, Tr)。第3类生境为原始自然林地(简称原始林地, primary natural forest, Pf)。8种类型生境的植被详情见Xu *et al.*(1995)。

2.2 鸟类多样性观察

1994年以线路观察法普查勐宋地区鸟类情况。在8种类型的生境样地各设50条长100 m、宽10 m的观测带(即每种类型的生境设有样地5 hm^2),其中10条沿林缘,5条过林窗,5条为原有小道;在干季2、4、12月和雨季6、8、10月,每天7:30~11:30和15:30~18:30沿观测带行进,用望远镜观察记录沿线两侧见到的鸟类及数量,每月观察至鸟类种数不再增加为止。1995~1997年采用相同的观察方法,只是每月观察时间恒定为10天,记录样地的鸟类及数量。

2.3 食果鸟确定

本研究所涉及的食果鸟是指具有摄食植物果实并有传播种子的生态功能的鸟类,不是仅指专以植物果实为生的鸟类。1998年10月~2000年12月,在上述8种类型的生境样地直接观察摄食植物果实的鸟类,同时辅以挂网捕鸟、收集分析排泄物的方法,确定食果鸟及其拜访区。将直接观察证实摄食植物果实、同时又在其排泄物中收集到植物种子及果皮的鸟类,列入获见区食果鸟类名录。

挂网捕鸟方法如下:布置捕鸟网于林缘、林窗鸟群过往通道,并利用地形选择在尽可能靠近果熟样树而又便于挂网的地方挂网,在轮歇休闲样地内则选择在小乔木或灌木的果熟植株附近挂网;根据地况和空间使用30 m×4 m, 25 m×4 m, 20 m×3 m, 15 m×3 m, 12.5 m×2.8 m, 10 m×4 m, 10 m×2 m, 4 m×2 m等几种网型;每天8:00挂网,19:00收网;小心取下捕获的鸟类,称重后分别放在带塑料底盘的尼龙网笼内,让鸟自然排出粪便;收集排泄物,标志后释放鸟类;分析鸟类排泄物,分离鉴定其中的种子。

2.4 群落指标计算

根据Shannon-Wiener公式,计算1994~1997年鸟类多样性指数(H)和最大多样性(Hmax):

$$H = -\sum_{i=1}^{s} Pi \text{ Log } Pi$$

$$H\text{max} = \text{Log } s$$

Pi为第i种鸟个体数与样地中鸟类个体总数的比值,s为样地中鸟的种数。

均匀度指数:

$$J = H/H\text{max}$$

轮歇休闲林地和传统林地与原始林地的鸟类群落相似性系数:

$$V = 2w/(a+b)$$

w为相比较的两类生境的共有种,a、b分别为两类生境的鸟类种数。

除上述指标外,还对各生境鸟种数S与鸟总个体数N之比(S/N),各生境观察到的食果鸟种数等进行对比分析,从而得到反映群落结构,以及次生演替林地食果鸟类与生境的动态关系。

3 研究结果

3.1 轮歇演替区鸟类多样性

表1为8种生境鸟类种数及多样性参数。从轮歇演替区的整体情况看,8种生境的鸟类都较丰富,但随着轮歇休闲林地、传统林地与原始林地的

表 1　不同轮歇休闲自然演替林地，传统保护使用林地及原始自然林地鸟类多样性

Table 1　The bird diversity in different fallow forests, sustainable use forests and the primary natural forest

	F6	F10	F20	F30	Te	Tt	Tr	Pf
干季（dry season）								
S	97	99	102	103	105	104	110	111
H	1.7843	1.7991	1.8438	1.8461	1.8625	1.8577	1.8997	1.9250
H_{max}	1.9868	1.9956	2.0086	2.0128	2.0212	2.0170	2.0414	2.0453
J	0.8981	0.9015	0.9180	0.9182	0.9215	0.9210	0.9306	0.9412
雨季（rain season）								
S	91	92	99	102	105	104	110	114
H	1.7529	1.7561	1.8011	1.8440	1.8595	1.8540	1.8987	1.9532
H_{max}	1.9590	1.9638	1.9956	2.0086	2.0212	2.0170	2.0414	2.0569
J	0.8948	0.8942	0.9025	0.9181	0.9200	0.9192	0.9301	0.9496

联系程度的差异，以及传统林地内经济植物的不同，鸟类多样性有变化；干季和雨季鸟类多样性各参数变化情况类似。

休闲 6 年的轮歇地内观察到的有鹎科、鸠鸽科、画鹛亚科、鹟亚科、啄花鸟科、太阳鸟科、雀科等多种鸟类，其中红耳鹎（*Pycnonotus jocosus*）占优势。休闲 10 年的轮歇地鹎科和地栖的雉科种类增加，非林栖的鸟类已不进入该生境。休闲 20 年的轮歇地内随着植物果实的丰富，鹎科和鸠鸽科鸟类活动更突出。随着轮歇休闲时间的增长，鸟类群落逐渐复杂化，鸟类多样性、均匀度指数都增加。传统林地鸟类多样性优于轮歇休闲林地，更接近于相邻的原始林地，其中用藤保护林地的鸟类多样性较高。

3.2　食果鸟类及其摄食区

在勐宋轮歇演替区的各类生境中，记录到的食果鸟共 48 种，占各林地鸟类总种数的 30%～40%，其中 27 种在 8 种生境样地都遇到，它们摄食范围广泛并联系着各类生境，随着植物果熟期的不同而转移摄食区。食果鸟名录及获见区列于表 2。

一些已知食虫的鸟类也食植物果实，同样具有传播植物种子的生态功能。在样地内挂网捕获的食果鸟排泄物中的种子很丰富，包含多类先锋树种、阳性树种和耐阴树种。有 32 种鸟类粪便中含阳性喜光树种子的比例较高。在林缘、林窗和休闲 6 年轮歇地捕获的鸟类，其粪便中所含种子以先锋树种为主，常见有银毛叶山黄麻（*Trema orientalis*）种子；而在鸟类活动频繁的 6 年轮歇地中也发现较多的银毛叶山黄麻幼苗。

3.3　鸟类动态

各林地的 S/N 值、轮歇休闲林和传统林与原始林鸟类群落相似性系数 V、不同林地的候鸟和食果鸟种数情况见表 3。在原始林地观察到的鸟类中有 82 种在轮歇休闲林地和传统林地都见到；传统林地鸟种组成与邻近原始林地情况极相似，可见原始森林的保护对鸟类物种资源保存的重要意义。在轮歇休闲林地中，鸟类群落组成的复杂性与植被结构的发展呈正相关；夏候鸟繁殖地的选择与植被结构的复杂性有明显联系，而冬候鸟与地区生境的开阔度关系更大。轮歇演替区鸟类及食果鸟物种多样性与森林动态密切相关，轮歇休闲林地、传统林地与原始林地之间鸟类群落呈现动态联系

4　讨　论

研究结果表明，随着轮歇休闲时间递增，鸟类群落也逐渐复杂化；鸟类的种群动态又与林地环境异质性密切相关、相互作用，鸟类多样性与生境植被结构协同发展。如东南亚地区的典型先锋树种山黄麻（*Trema* spp.），在西双版纳常见的是银毛叶山黄麻（*Trema orientalis*）和狭叶山黄麻（*Trema angustifolia*），其小核果适于多种鸟类口型，被鸟类嗜食而广为传播；在鸟类的传播作用下，山黄麻能领先占据森林被毁坏后的地区，以及自然或人为干扰形成的林缘、林窗，在轮歇休闲地上形成先锋群落，因而其在森林动态变化中的作用较大。在鸟类活动区域，休闲 6 年的轮歇地内除有紫茎泽兰（*Eupatorium coelasticum*）、飞机草（*Eupatorium odoratum*）、白茅（*Imperata cylindrica*）、五节芒（*Miscanthus floridus*）、多种蒿（*Artemisia* spp.）、棕叶芦（*Thysanolaena maxima*）外，还有山黄麻（*Trema orientalis*）等先锋树种幼苗，随后发展形成山黄麻先锋群落或长有山黄麻的高草灌木植被，植被在演替的早期以鸟播先锋植物占优势。休闲 10 年的轮歇地次生植被中山黄麻（*Trema orientalis*）逐渐减少，而随着林栖鸟类增加，山胡椒（*Lindera* spp.）、润楠（*Machilus* spp.）、铁米果（*Canthium parvifolium*）、

表 2 西双版纳勐宋地区食果鸟类与不同林地的联系

Table 2 Frugivorous birds are concerned in different forest regions of Mengsong, Xishuangbanna

	F6	F10	F20	F30	Te	Tt	Tr	Pf
1 红喉山鹧鸪 *A. rufogularis*	co	co	co	co	co	co	co	co
2 白鹇 *L. nycthemera*		co	co	co	co	co	co	co
3 原鸡 *G. gallus*		co	co	co	co	co	co	co
4 针尾绿鸠 *T. apicauda*	co	co	co	co	co	co	co	co
5 楔尾绿鸠 *T. sphenura*	co	co	co	co	co	co	co	co
6 绿皇鸠 *D. aenea*					co	co	co	co
7 山斑鸠 *S. orientalis*	co	co	co	co	co	co		
8 噪鹃 *E. scolopacea*				co	co	co	co	co
9 绿嘴地鹃 *P. tristis*				co	co	co	co	co
10 大拟啄木鸟 *M. virens*					co	co	co	co
11 蓝耳拟啄木鸟 *M. australi*				co	co	co	co	co
12 黄冠绿啄木鸟 *P. chlorophus*							co	co
13 银胸丝冠鸟 *S. lunatus*	co	co	co	co	co	co	co	co
14 长尾阔嘴鸟 *P. dalhousi*					co	co	co	co
15 黑头鹎 *P. atricep*								co
16 黑冠黄鹎 *P. melanicterus*			co	co	co			
17 红耳鹎 *P. jocosus*	co	co	co	co	co	co		
18 圆尾绿鹎 *P. flavescens*			co	co	co	co	co	co
19 黄腹冠鹎 *C. flaveolus*			co	co	co	co	co	co
20 白喉冠鹎 *C. pallidus*			co	co	co	co	co	co
21 绿翅短脚鹎 *H. macclellandii*			co	co	co	co	co	co
22 黑短脚鹎 *H. madagascariensis*			co	co	co	co	co	co
23 蓝翅叶鹎 *C. cochinchinensis*	co	co	co	co	co	co	co	co
24 橙腹叶鹎 *C. hardwickei*	co	co	co	co	co	co	co	co
25 和平鸟 *I. puella*							co	co
26 蓝绿鹊 *C. chinensis*						co	co	co
27 虎斑地鸫 *Z. dauma*	co	co	co	co	co	co	co	co
28 黑胸鸫 *T. dissimilis*	co	co	co	co	co	co	co	co
29 长嘴钩嘴鹛 *P. hypoleucos*	co	co	co	co	co	co	co	co
30 棕颈钩嘴鹛 *P. ruficollis*	co	co	co	co	co	co	co	co
31 黑脸噪鹛 *G. perspicillatus*	co	co	co	co	co	co	co	co
32 小黑领噪鹛 *G. monileger*	co	co	co	co	co	co	co	co
33 黑领噪鹛 *G. pectoralis*	co	co	co	co	co	co	co	co
34 白颊噪鹛 *G. sannio*	co	co	co	co	co	co	co	co
35 银耳相思鸟 *L. argentauris*	co	co	co	co	co	co	co	co
36 蓝翅希鹛 *M. cyanuroptera*	co	co	co	co	co	co	co	co
37 白眶雀鹛 *A.. morrisonia*	co	co	co	co	co	co	co	co
38 灰眼雀鹛 *A.. poioicephala*	co	co	co	co	co	co	co	co
39 条纹凤鹛 *Y. castaniceps*	co				co	co	co	co
40 黄肛啄花鸟 *D. chrysorrheum*	co	co	co	co	co	co	co	co
41 黄腹啄花鸟 *D. melanoxanthum*	co	co	co	co	co	co	co	co
42 纯色啄花鸟 *D. concolor*	co	co	co	co	co	co	co	co
43 红胸啄花鸟 *D. ignipectus*	co	co	co	co	co	co	co	co
44 长嘴捕蛛鸟 *A. longirostris*	co	co	co	co	co	co	co	co
45 纹背捕蛛鸟 *A. magna*	co	co	co	co	co	co	co	co
46 暗绿绣眼鸟 *Z. japonica*	co	co	co	co	co	co	co	co
47 红胁绣眼鸟 *Z. erythropleura*	co	co	co	co	co	co	co	co
48 灰腹绣眼鸟 *Z. palpebrosa*	co	co	co	co	co	co	co	co

co：鸟类拜访摄食果实区（the regions were visited by the frugivorous birds）。

木奶果（*Baccaurea amiflora*）等植物形成优势，逐步构成明显的植被层次，树高达到 5 m 左右。休闲 20～25 年的轮歇地内，较多鸟类进入，植被更加复杂化，耐阴树种逐步成长，优势度已较高，如番荔枝科（Anonaceae）的耐阴植物优势度达 10.22%，阳性树种和耐阴树种结合的植物群落发展起来，层次更明显，树高已达 10 m 以上，树干已有较多的附生植物。休闲 30 多年的轮歇地中，已有超过 20 m 高的乔木，乔木及灌木枝干被蝶形花科（Papilionaceae）、菝葜科（Smilacaceae）、萝藦科（Asclepiadaceae）、买麻藤科（Gnetaceae）、薯蓣科（Dioscoreaceae）、葡萄科（Vitaceae）等藤本植物缠绕，植被层次

表 3　各生境种间数量关系、鸟类情况及食果鸟种数

Table 3　The situation of the bird species in different forests

	F6	F10	F20	F30	Te	Tt	Tr	Pf
S/N	0.1132	0.1684	0.2124	0.2248	0.2315	0.2367	0.2581	0.3996
V	0.7225	0.8122	0.8240	0.8596	0.9447	0.9322	0.9710	—
R	84	86	91	93	96	96	100	101
Sm	8	8	8	10	10	10	11	11
Wm	14	12	11	11	9	9	9	9
F	31	34	39	44	45	45	45	46

S/N：各生境鸟种数 S 与统计到的鸟总个体数 N 之比（species number/individual number in the sample area）；V：轮歇休闲林地、传统林地与原始林地的鸟类群落相似性系数（coefficient of bird community related to primary natural forest）；R：留鸟种数（species number of resident）；Sm：夏候鸟种数（species number of summer migrator）；Wm：冬候鸟种数（species number of winter migrator）；F：食植物果实散布种子的鸟种数（bird species known to eat fruits and disperse seeds）。

已很丰富，为较多的鸟类提供了取食生态位，形成鸟林并茂的优势。一些退耕还林 30 多年的地段，外观已接近原始森林，但林内物种的构成与原生林差异很大，鸟类群落仍处于发展阶段。在轮歇休闲林地生态群落的演替过程为：鸟类播入先锋植物种子、森林开始更新；鸟类继续散播耐阴植物、多种大乔木种子，发展和复杂了森林结构；复杂的森林结构又维持着多种多样的鸟类和其他生物。在这里，鸟播先锋植物种子诱发森林更新过程，鸟类的活动对植被演替、植被扩展也至关重要。

摄食活动是鸟类与生境的重要联系。食果鸟在森林生态系统的发展，森林的更新、植被的恢复、演替及扩散过程中起着特殊而又重要的作用。森林自然动态变化本来就很普遍，人为影响下森林变化更加复杂，自然和人为作用形成了林地环境异质性，从而又因异质性环境的食物联系形成了不同的鸟类分布格局。研究食果鸟类对于揭示森林生态系统中动植物相互联系的种群动态、物种与环境的相互关系，以及森林整体动态变化，均有十分重要的意义。森林片断化限制了野生动物特别是大型哺乳动物的活动，也阻碍了植物种子的传播途径；然而森林片段区域成为鸟类的栖息地和避难所，鸟类的飞翔生活、大范围的活动空间，使其传播植物种子的生态功能和作用更显突出。鸟类能将种子传播到不同林地、林缘、林窗等适于植物种子萌发生长的环境，有助于植物占领新的生境斑块（Livingston，1972）。鸟类的活动扩散了植物种子，促进了基因流动；鸟类传播植物种子量大，传播距离远，传播效率高。通过鸟类广泛传播的植物先锋种类和次生种类，必将对片断化森林区域的土壤种子库和种子雨有极大影响，成为森林更新的重要动因。

面对西双版纳森林片断化的现状，开展云南热带雨林食果鸟类及其生态功能的研究，了解食果鸟与森林动态的关系，及其对片断化森林更新、演替和扩散作用的影响，并结合片断化效应对雨林片段及其隔离植被的土壤种子库、种子雨和幼苗动态研究，从物种的迁入、迁出动态，探讨热带雨林片断化生物多样性现状和发展趋势，探讨林地环境的保护，是极有现实意义的生态学研究课题。在目前退耕还林的工作中，不可忽视食果鸟类及其生态功能的作用，应该注意保护原始森林鸟类，利用和促进食果鸟类的自然生态功能，积极推进对食果鸟类的研究，为热带森林及相关环境的有效保护和管理提供科学依据。

参　考　文　献

Barnea A，1991. Does ingestion by birds affect seed germination［J］？*Functional Ecology*，**5**：394－402.

Barnea A，1992. Effect of frugivorous birds on seed dispersal and germination of multi-seed fruits［J］. *Acta Ecologica*，**13**：209－219

Cao M，Zhang J，1996. An ecological perspective on shifting cultivation in Xishuangbanna，SW China［J］. *Wallaceana*，**78**：21－27.

Dalling J W，Swaine M D，Nancy G *et al*，1998. Dispersal patterns and seed bank dynamics of pioneer trees in moist tropical forest［J］. *Ecology*，**79**(2)：564－578.

Estrada A，Fleming T H，1986. Frugivores and seed dispersal［M］. Dordrecht：Dr. Junk W publishers.

Fuentes M，1994. Diets of fruit-eating birds：what are the causes of interspecific differences［J］？*Oecologia*，**97**(1)：134－142.

Herrera C M，1982. Seasonal variation in the quality of fruits and diffuse coevolution between plants and avian dispersers［J］. *Ecology*，**63**：773－795.

Herrera C M，1984a. Selective pressures on fruit seediness：differential predation of fly larvae on the fruits of *Berberis hispanica*［J］. *Oikos*，**42**：166－170.

Herrera C M，1984b. Avian interference of insect frugivory：an exploration

into plant-bird-fruit pest evolutionary triad[J]. *Oikos*, **42**: 203 – 210
Herrera C M, Jordano P, 1981. Prunus mahaleb and birds: the high-efficiency seed dispersal system of a temperate fruiting[J]. *Ecol. Monogr.*, **51**: 203 – 218.
Hagan G M, Mckinley P S, 1996. The early development of forest fragmentation effects on birds[J]. *Conservation Biology*, **10**(1): 188 – 202.
Janzen D H, 1975. Ecology of Plants in the Tropics[M]. Arnold, London, England: Academic Press London.
Kasparis M, 1993. Removal of seeds from Neotropical frugivore droppings[J]. *Oecologia*, **95**: 81 – 88.
Livingston R B, 1972. Influence of birds, stones and soil on the establishment of pasture juniper[J]. *Ecology*, **53**: 1141 – 1147.
Levin D A, 1974. Gene flow in seed plants[J]. *Evolutionary Biology*, **7**: 139 – 220.
Martin T E, 1985. Resource selection by tropical birds[J]. *Oecologia*, **66**: 563 – 573
Murray K G, 1988. Avian seed dispersal of three neotropical gap dependent plants[J]. *Ecological Monographs*, **58**: 271 – 298.
Regal P J, 1997. Ecology and evolution of flowering plant dominance[J]. *Science*, **169**: 622 – 629.
Traveset A, Willson M F, Gaither J C, 1995. Avoidance by birds of insect-infested fruits of *Vaccinium ovalifolium*[J]. *Oikos*, **73**: 381 – 386.
Wang Z J, 1986. Dispersal of berry seeds by birds[J]. *Intecol Bulletin*, **13**: 133 – 135.
Wang Z J, 1997. Inventory of bird diversity in Mengsong, Xishuangbana[A]. In: Pei S J, Xu J C, Chen S Y. Collected Research Paper on Biodiversity in Swidden Agroecosystems in Xishuangbanna[C]. Kunming: Yunnan Education Press. 88 – 97. [王直军, 1997. 勐宋的轮歇休闲演替及人工改良生境鸟类多样性编目研究. 见: 裴盛基, 许建初, 陈三阳. 西双版纳轮歇农业生态系统生物多样性研究论文报告集. 昆明: 云南教育出版社. 88 ~ 97.]
Xu J C, Pei S J, Chen S Y, 1995. The case of the Hani swidden cultivator in Mengsong, Southwest China[A]. In: Pei S J, Sajise P. Regional Study on Biodiversity: Concepts, Frameworks, and Methods[M]. Kunming: Yunnan University Press. 73 – 87.
Yang L *et al*, 1995. The Avifauna of Yunnan China. Vol 1: Non-Passerformes[M]. Kunming: Yunnan Science and Technology Press. 13 – 30. [杨 岚等, 1995. 云南鸟类志. 上卷·非雀形目. 昆明: 云南科技出版社. 13 ~ 30.]

Study on Bird Diversity and Frugivorous Birds in Fallow Succession Forest Regions of Mengsong, Xishuangbanna

WANG Zhi-Jun LI Guo-Feng CAO Min
(*Kunming Section, Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, the Chinese Academy of Sciences, Kunming* 650223, *China*)
MEN Luo DUO Ge ZHA Tu ZONG Wei
(*Mengsong Village Community, Damenglong, Jinghong, Xishuangbanna* 666100, *China*)

Abstract: In order to recover from deforestation and find a sustainable way for the economic development in montane area, bird diversity and frugivorous birds were studied in forest succession fields at Mengsong area, Xishuangbanna, Yunnan Province. We identified the forest age for each type of fallow fields with local information. The sampling areas were established (5 ha. for each type) within the different habitats, and the surveys were conducted during the dry season and rainy season. We also observed and recorded species of frugivorous birds, which related seed dispersal in the forest succession fields. Birds were sampled by mist nets; they were ringed and released after getting their excrements. Many species of plant seeds were got from bird excrements. Our study shows that bird diversity increased with the increasing of forest stratification. There are similar varied regular on the value of the Shannon-Wiener Indexes (H, Hmax and J) for bird diversity in the dry season and rainy season. Diverse birds and their activity linked with the all fallow fields and the different patterns of forests. Birds sensitively indicated the relationship between biodiversity and forest dynamic. The bird species with certain habitat have a special significance, especially the relationship between the forest dynamic and the frugivorous birds which related seed dispersal. Generally speaking, the study showed that we should pay more attention to the ecological principle of frugivorous birds and forest succession, and it was crucial to protect primary tropical forest and the birds in it.

Key words: Xishuangbanna; Biodiversity; Frugivorous birds; Forest dynamic